

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局(43) 国際公開日
2005 年 9 月 15 日 (15.09.2005)

PCT

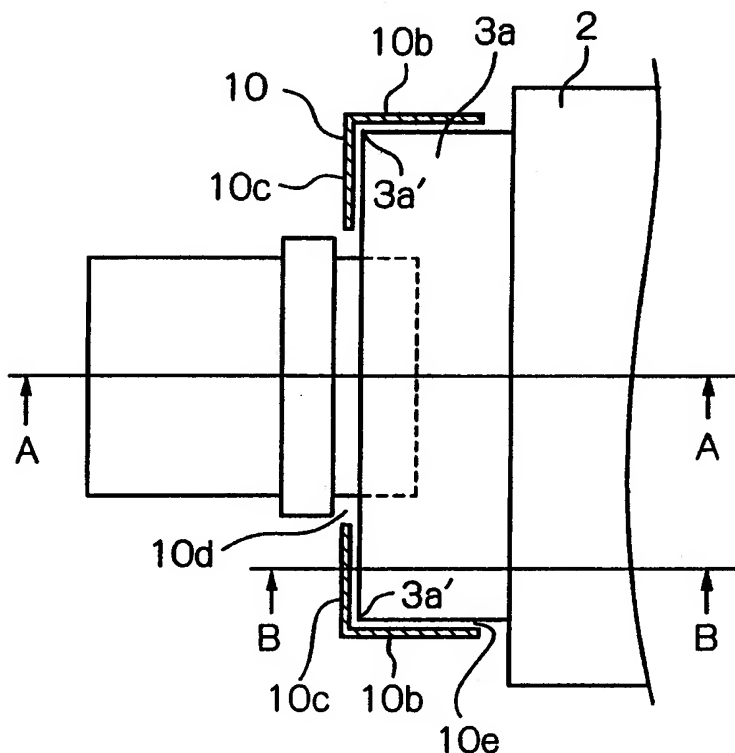
(10) 国際公開番号
WO 2005/086258 A1

- (51) 国際特許分類: H01M 2/02
 (21) 国際出願番号: PCT/JP2005/004080
 (22) 国際出願日: 2005 年 3 月 9 日 (09.03.2005)
 (25) 国際出願の言語: 日本語
 (26) 国際公開の言語: 日本語
 (30) 優先権データ: 特願2004-066403 2004 年 3 月 9 日 (09.03.2004) JP
 (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): NEC ラミリオンエナジー株式会社 (NEC LAMILION ENERGY, LTD.) [JP/JP]; 〒3058501 茨城県つくば市御幸が丘 3 4 番地 Ibaraki (JP).
 (72) 発明者; および
 (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 水田 政智 (MIZUTA, Masatomo) [JP/JP]; 〒3058501 茨城県つくば市御幸が丘 3 4 番地 Ibaraki (JP).
 (74) 代理人: 宮崎 昭夫, 外(MIYAZAKI, Teruo et al.); 〒1070052 東京都港区赤坂 1 丁目 9 番 2 0 号 第 1 6 興和ビル 8 階 Tokyo (JP).
 (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.
 (84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA,

[続葉有]

(54) Title: FILM ENCLOSED ELECTRIC DEVICE AND COLLECTOR COVERING MEMBER FOR THE FILM ENCLOSED ELECTRIC DEVICE

(54) 発明の名称: フィルム外装電気デバイスおよび該フィルム外装電気デバイス用の集電部被覆部材



(57) Abstract: The corners (3a', 3b') of an anode collector (3a) and a cathode collector (3b) are covered with a collector protection member (10). The collector protection member (10) is a bag-form member consisting of a resin-made film, and is formed at the front surface (10c) thereof with an insertion hole (10d) for allowing an anode tab (4a) and an anode collector (3a) or a cathode tab (4b) and a cathode collector (3b) to be inserted thereto. The collector protection member (10) is vacuumized when a battery element (2) is sealed with a laminate film (5, 6), thereby ensuring the tight contact of the collector protection member (10) with the anode collector (3a) and the cathode collector (3b).

(57) 要約: 正極集電部 3 a および負極集電部 3 b の角部 3 a'、3 b' が集電部保護部材 1 0 によって被覆されている。集電部保護部材 1 0 は樹脂製のフィルムからなる袋状の部材であり、前面部 1 0 c には正極タブ 4 a および正極集電部 3 a、あるいは負極タブ 4 b および負極集電部 3 b を挿通させるための挿通穴 1 0 d が形成されている。集電部保護部材 1 0 は、電池要素 2 をラミネートフィルム 5、6 で封止する際に真空引きすることで、集電部保護

部材 1 0 は正極集電部 3 a および負極集電部 3 b に対して密着している。

WO 2005/086258 A1



SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

— 国際調査報告書

2文字コード及び他の略語については、定期発行される各*PCT*ガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

明 細 書

フィルム外装電気デバイスおよび該フィルム外装電気デバイス用の集電部被覆部材

技術分野

- [0001] 本発明は、電池やキャパシタに代表される、電気デバイス要素を外装フィルムに収容したフィルム外装電気デバイスに関する。本発明は、特にフィルム外装電気デバイスの集電部を被覆する集電部被覆部材に関する。

背景技術

- [0002] 近年、携帯機器等の電源としての電池は、軽量化、薄型化が強く要求されている。そこで、電池の外装材に関しても、軽量化、薄型化に限界のある従来の金属缶に代わり、さらなる軽量化、薄型化が可能であり、金属缶に比べて自由な形状を採ることが可能な外装材として、金属薄膜フィルム、または金属薄膜と熱融着性樹脂フィルムとを積層した、ラミネートフィルムが、使用されるようになった。
- [0003] 電池の外装材として用いられるラミネートフィルムの代表的な例としては、金属薄膜であるアルミニウム薄膜の片面にヒートシール層である熱融着性樹脂フィルムを積層するとともに、他方の面に保護フィルムを積層した3層ラミネートフィルムが挙げられる。
- [0004] 外装材にラミネートフィルムを用いたフィルム外装電池は、電池要素を、熱融着性樹脂フィルムを互いに対向させてラミネートフィルムで包囲し、電池要素の周囲でラミネートフィルムを熱融着することによって電池要素を気密封止（以下、単に封止という）している。電池要素は、正極と負極とをセパレータを介して積層したものである。これら正極および負極は、電池要素の正極および負極をラミネートフィルムの外部へ引き出すためにそれぞれタブが設けられている。また、セパレータとしては、ポリオレフィン等の熱可塑性樹脂を用いて形成した多孔性フィルムなどが用いられる。
- [0005] 図1に従来のフィルム外装電池の一例の、電池要素の側断面図を示す。
- [0006] フィルム外装電池301は、電池要素302と、電池要素302に設けられた正極集電部303aおよび負極集電部303bと、電池要素302を電解液とともに収納する外装体

と、正極集電部303aに接続された正極タブ304aと、負極集電部303bに接続された負極タブ304bとを有する。

[0007] 電池要素302は、複数の正極板と複数の負極板とを、セパレータを介して交互に積層して構成されている。各正極板はアルミニウム箔に正極材料が塗布されており、負極は銅箔に負極材料が塗布されている。それぞれの箔の未塗装部を積層領域から延出させて延出部が形成されている。延出部には電極材料は塗布されていない。この延出部は、正極板の延出部同士、および負極板の延出部同士がそれぞれ一括して超音波溶接されて、中継部である正極集電部303aおよび負極集電部303bを形成している。正極集電部303aと正極タブ304a、負極集電部303bと負極タブ304bも同時にそれぞれ超音波溶接によって接続される。これら正極タブ304aおよび負極タブ304bは、それぞれアルミニウム板、銅板を打ち抜き加工することにより作製される。

[0008] 外装体は、電池要素302をその厚み方向両側から挟んで包囲する2枚のラミネートフィルム305、306からなる。各ラミネートフィルム305、306は、PP（ポリプロピレン）層310、アルミニウム層311、およびナイロン層312を積層してなる。各ラミネートフィルム305、306は、PP層310が電池の内側の層となるようにしてラミネートフィルム305、306の周縁部を熱融着することで電池要素302を封止する。

[0009] このような構成のフィルム外装電池においては、振動等により、正極集電部303a、負極集電部304aの先鋭な角部が当たることでラミネートフィルム305、306の内側の層であるPP層310が損傷し、その部分が薄くなってしまい、絶縁性が低下する場合がある。そして、雷が平地に立てられた避雷針に落雷する現象は周知であるが、これと同じ原理でPP層310の下層のアルミニウム層311と正極集電部303a、負極集電部304aの先鋭な角部とが電氣的短絡を起こすおそれが最も高くなる。

[0010] このような問題に対応するため、正極および負極の端子と、正極および負極のリードとの各接合部を内部に収納し、各リードを挿通させる挿通穴が形成された、断面が三角形の絶縁枠状スペーサが開示されている（例えば、国際公開第00/59063号パンフレットの図28〜図30）。絶縁枠状スペーサは、三角形にまとめられた正極および負極の端子の集電部を内部に収納するとともに、絶縁枠状スペーサの補強部

によって積層電極の端面を押さえつけることで積層電極を固定している。このような構成により、リードの切断や、外装フィルムの破損、あるいは外装フィルムと積層電極との電氣的短絡を防止している。

発明の開示

発明が解決しようとする課題

- [0011] 上述した従来例の場合、絶縁棒状スペーサは、その補強部によって積層電極の端面を押さえつけて積層電極を固定する構成である。このため、絶縁棒状スペーサは、それ自体が変形しないようにある程度の剛性を有する部材が用いられる。また、絶縁棒状スペーサは、外部からリードに力がかかって挿通穴に当たることでリードが変形してしまうおそれがあるので、挿通穴とリードとの間にある程度の間隙が設けられている。つまり、挿通穴はリードの寸法に対して大きめに形成されていることになるが、これにより絶縁棒状スペーサ内には電解液が多く浸入している状態となっている。また、集電部の角部は絶縁棒状スペーサで覆われているため、集電部の角部により外装フィルムを損傷することはないものの、絶縁棒状スペーサが剛性を有する部材であるため、絶縁棒状スペーサ自身が外装フィルムを損傷し、絶縁性を低下させてしまうことも考えられる。
- [0012] 絶縁棒状スペーサが外装フィルムを損傷することで絶縁性が低下した場合、その損傷部分と集電部の角部との間で電氣的短絡を生じてしまうことがある。集電部の角部は絶縁棒状スペーサで覆われていることより、損傷部分と角部との間の電流パスは最短距離とはならないものの、上述した従来例の場合、絶縁棒状スペーサ内に電解液が多く浸入していることより、損傷部分と角部との間における絶縁性は良好とはいえない。
- [0013] 絶縁性を向上させるためには、絶縁棒状スペーサが、絶縁棒状スペーサと集電部の角部との間にできるだけ隙間を生じないようにして角部を覆い込み、絶縁棒状スペーサ内への電解液の浸入量を低減させる構成とするのが好ましい。しかしながら、ある程度の剛性を有する部材によるこのような構成は、組み付け時にリード等を損傷してしまうおそれがあるとともに、上述したように、外部からリードに力がかかった場合、挿通穴に当たることでリードを変形させてしまうおそれもある。

[0014] また、このような絶縁棒状スペーサは、たとえ樹脂製であったとしても、剛性を確保するためには重量増加の問題を生じる。

[0015] なお、集電部の角部による外装フィルムの損傷、および電氣的短絡を防止するため、角部に絶縁性の粘着テープを貼り付けることが考えられる。しかし、この場合、電解液に対する粘着テープの粘着剤の耐性を考慮する必要があり、また、電池の製作時におけるテープの貼り方によっては所望の効果が得られなくなる場合等の問題を生ずることも考えられる。

[0016] そこで、本発明は、上記従来課題に鑑みてなされたものであり、重量増加を抑制しつつ、集電部と外装フィルムとの間の絶縁特性を向上させることができるフィルム外装電池および該フィルム外装電池用の集電部被覆部材を提供することを目的とする。

課題を解決するための手段

[0017] 上記目的を達成するため本発明のフィルム外装電気デバイスは、複数の正極板と複数の負極板とを対向させて積層させた積層領域から延出した各正極板および各負極板をそれぞれ一括して接合することで形成された集電部を有する電気デバイス要素と、少なくとも熱融着性樹脂層と金属層とが積層され、熱融着性樹脂層を内側にし、電池要素を包囲し、周縁の接合部が熱融着されることで電池要素を封止する外装体フィルムとを有するフィルム外装電気デバイスにおいて、集電部の少なくとも角部を密着して覆う袋状部材を有することを特徴とする。

[0018] 上記のとおり本発明のフィルム外装電気デバイスは、集電部の角部を袋状部材によって覆うことで該角部による外装体フィルムの損傷を防止することができる。また、仮に角部が外装体フィルムを損傷したとしても、袋状部材で密着して覆っていることで角部とその損傷部との電流パスが長くなり電氣的短絡の生じにくい状態を保つことができる。すなわち、袋状部材がなければ角部と損傷部とは最短となる電流パスを形成して電氣的短絡の生じやすい状態となるが、袋状部材で覆うことで角部とその損傷部との電流パスは、袋状部材の開口部分を介してでないと形成することができず、よって、最短の電流パスが形成されることはない。また、袋状部材が集電部を密着して覆うことで袋状部材と集電部との間への電解液の浸入を少なくすることができ、よって

、角部と損傷部との間の電気的な抵抗を大きくしている。以上より、本発明のフィルム外装電気デバイスは、集電部と外装体フィルムとの間の絶縁特性を向上させることができる。

[0019] 本発明のフィルム外装電気デバイスは、集電部に接続され、外装体フィルムから延出しているタブを有し、袋状部材は、タブを挿通させる開口部が形成されているものであってもよい。

[0020] また、本発明のフィルム外装電気デバイスは袋状部材が樹脂性のフィルムからなるものであってもよい。袋状部材を高い剛性を有する硬質樹脂ケース等ではなくフィルムとすることで、軽量化を図ることができるとともに集電部に対する密着性を向上させることができる。

[0021] また、この袋状部材は2枚のフィルムを貼り合わせて形成されているものであってもよいし、あるいは、インフレーションフィルムからなるものであってもよい。

[0022] 本発明のフィルム外装電気デバイス用の集電部被覆部材は、複数の正極板と複数の負極板とを対向させて積層させた積層領域から延出した各正極板および各負極板をそれぞれ一括して接合することで形成された集電部を有する電気デバイス要素と、少なくとも熱融着性樹脂層と金属層とが積層され、熱融着性樹脂層を内側にして電池要素を包囲し、周縁の接合部が熱融着されることで電池要素を封止する外装体フィルムとを有するフィルム外装電気デバイス用の集電部被覆部材であって、集電部の少なくとも角部を密着して覆う袋形状であることを特徴とする。

[0023] また、本発明の集電部被覆部材は、集電部に接続され、外装体フィルムから延出しているタブを挿通させる開口部が形成されているものであってもよい。

[0024] また、本発明の集電部被覆部材は、樹脂性のフィルムからなるものであってもよいし、この場合、2枚のフィルムを貼り合わせて形成されているものであってもよいし、あるいは、インフレーションフィルムからなるものであってもよい。

[0025] 本発明によれば、重量増加を抑制しつつ、集電部と外装体フィルムとの間の絶縁特性を向上させることができる。

図面の簡単な説明

[0026] [図1]従来のフィルム外装電池の一例の、電池要素の側断面図である。

[図2]本発明の一実施形態によるフィルム外装電池の分解斜視図である。

[図3]本発明の第1の実施形態における集電部保護部材の外観斜視図である。

[図4]集電部保護部材およびフィルム外装電池の正極タブおよび正極集電部近傍の一部拡大斜視図である。

[図5]正極集電部および負極集電部への集電部保護部材の装着工程の概略を示す図である。

[図6]正極集電部および負極集電部に集電部保護部材が装着された電池要素へのラミネートフィルムの取付け工程を示す図である。

[図7a]集電部保護部材が装着された正極集電部近傍の模式的な平面図である。

[図7b]図7aのA-A線における側断面図である。

[図7c]図7aのB-B線における側断面図である。

[図8]ラミネートフィルムが破損した場合における、その破損部から角部までの電流パスについて説明する図である。

[図9]本発明の第2の実施形態における集電部保護部材の外観斜視図である。

[図10]本発明の第3の実施形態における集電部保護部材の外観斜視図である。

発明を実施するための最良の形態

[0027] (第1の実施形態)

次に、本発明の実施形態について図面を参照して説明する。

[0028] 図2に、フィルム外装電池の分解斜視図を示す。なお、図2は、本実施形態の集電部保護部材を外した状態のフィルム外装電池を示している。

[0029] フィルム外装電池1は、電池要素2と、電池要素2に設けられた正極集電部3aおよび負極集電部3bと、電池要素2を電解液とともに収納する、2枚のラミネートフィルム5、6からなる外装体と、正極集電部3aに接続された正極タブ4aと、負極集電部3bに接続された負極タブ4bとを有する。

[0030] 電池要素2は、複数の正極板と複数の負極板とを、セパレータを介して交互に積層して構成されている。

[0031] 各正極板はアルミニウム箔に正極電極が塗布されているものであり、負極は銅箔に負極電極が塗布されているものである。積層領域から延出し、電極材料が塗布され

ていない延出部は、正極板の延出部同士、および負極板の延出部同士がそれぞれ一括して超音波溶接されることで、中継部である正極集電部3aおよび負極集電部3bを形成している。この超音波溶接と同時に、正極集電部3aへの正極タブ4aの接続、および負極集電部3bへの負極タブ4bの接続もなされる。

[0032] 外装体は、電池要素2をその厚み方向両側から挟んで包囲する2枚のラミネートフィルム5、6からなる。各ラミネートフィルム5、6は、熱融着性を有する熱融着性樹脂層、金属層、および保護層を積層してなる。各ラミネートフィルム5、6は、PP(ポリプロピレン)からなる熱融着性樹脂層が電池の内側の層となるようにしてラミネートフィルム5、6の熱融着部7を熱融着することで、電池要素2を封止する。

[0033] ラミネートフィルム5、6としては、電解液が漏洩しないように電池要素2を封止できるものであれば、この種のフィルム外装電池に用いられるフィルムを用いることができ、一般的には、金属薄膜層と熱融着性樹脂層とを積層したラミネートフィルムが用いられる。この種のラミネートフィルムとしては、例えば、厚さ $10\mu\text{m}$ ～ $100\mu\text{m}$ の金属箔に厚さ $3\mu\text{m}$ ～ $200\mu\text{m}$ の熱融着性樹脂を貼りつけたものが使用できる。金属箔、すなわち、金属層の材質としては、Al、Ti、Ti系合金、Fe、ステンレス、Mg系合金などが使用できる。熱融着性樹脂、すなわち、熱融着性樹脂層としては、ポリプロピレン、ポリエチレン、これらの酸変成物、ポリフェニレンサルファイド、ポリエチレンテレフタレートなどのポリエステル等、ポリアミド、エチレン-酢酸ビニル共重合体などが使用できる。また、保護層としては、ナイロン等が好適である。

[0034] 図3は本実施形態の集電部保護部材の外観斜視図であり、図4は集電部保護部材およびフィルム外装電池の正極タブおよび正極集電部近傍の一部拡大斜視図である。

[0035] 図3に示す集電部保護部材10は、正極集電部3aおよび負極集電部3b、特にそれらの角部3a'、3b'を被覆するための袋状の部材である。なお、正極集電部3aおよび負極集電部3bの基本的構造は同一であるので、集電部保護部材10の構造について、正極集電部3aを例に説明する。

[0036] 集電部保護部材10は、概ね、正極集電部3aの平面31を覆う平面部10aと、正極集電部3aの側面32を覆う側面部10bと、正極集電部3aの終端部33を覆う前面部1

0cとからなる。集電部保護部材10の幅は、正極集電部3aの各部を覆うため、正極集電部3aの幅より広く形成されているが、集電部保護部材10と正極集電部3aとの間の電解液の浸入量をできるだけ少なくするため、正極集電部3aの幅より僅かに広くなるように形成されている。本実施形態の場合、正極集電部3aの幅が65.5mmであるのに対して集電部保護部材10の幅は66mmである。

[0037] また、前面部10cには正極タブ4a、および正極集電部3aを挿通させるための挿通穴10dが形成されており、この挿通穴10dに対面する領域に正極タブ4a、被覆部11および正極集電部3aを挿入させるための挿入穴10eが形成されている。

[0038] 前面部10cに形成された挿通穴10dの開口幅は、正極タブ4a、被覆部11のいずれかの最も幅広となる部分より広く形成されているが、角部3a'を覆うため、挿通穴10dの両側に前面部10cができるだけ多く残るような開口幅とするのが好ましい。本実施形態の場合、被覆部11の幅が46mmであるのに対して挿通穴10dの開口幅は46.5mmである。すなわち、集電部保護部材10の幅が66mmの場合、前面部10cは両側にそれぞれ約9.75mm形成されていることになる。

[0039] また、前面部10cの高さも、角部3a'を覆う目的より正極集電部3aの終端部33の厚みよりも若干高い程度が好ましい。本実施形態の場合、正極集電部3aの終端部33の厚みは0.15〜0.3mmであるが、タブ4aは予め被覆部11が形成された状態のものを正極集電部3aに接合している。よって、装着時に被覆部11を挿通させるために、被覆部11の厚さ0.2〜0.3mmに合わせて前面部10cの高さを0.3〜0.4mm程度とするのが好適である。なお、タブ4aへの被覆部11の形成を正極集電部3aへの集電部保護部材10の装着後に行うのであれば、前面部10cの高さはこれに対応させて0.2〜0.4mm程度とするのが好適である。

[0040] 挿入穴10eの開口高さは、正極タブ4a、被覆部11および正極集電部3aの挿入を容易にするため、これらのうち最も厚みのある部分、すなわち、本実施形態の場合、正極集電部3aの厚みよりも高くなるように形成されている。なお、この開口高さも集電部保護部材10と正極集電部3aとの間の電解液の浸入量をできるだけ少なくするため、必要以上に高くしないようにするのが好ましい。本実施形態の場合、正極集電部3aの最も厚い部分は2〜8mmであり、挿入穴10eの開口高さはこれに対応させて2

. 5〜8. 5mm程度とするのが好適である。

- [0041] なお、上述した各部寸法は正極側に関する一例であるが、上記正極側の数値に対応させた場合、負極集電部3bの幅は70mm、負極側集電部保護部材は70. 5mmとなり、これを基準に負極側の各部寸法が正極側と同様にして規定されることとなる。
- [0042] 本実施形態の集電部保護部材10は厚さ100 μ mのPP(ポリプロピレン)からなる。このため、集電部保護部材10は柔軟性に富み、正極タブ4aに外部から力がかかり、正極タブ4aが集電部保護部材10に当接したとしても、その当接部分が局部的に屈曲してしまうことがない。なお、集電部保護部材10の材質は、PPに限定されるものではなく、電解液に浸食されない材質で、かつ柔軟性に富む材質であればいかなるものであってもよい。
- [0043] 図5は、正極集電部および負極集電部への集電部保護部材の装着工程を示す図であり、図6は正極集電部および負極集電部に集電部保護部材が装着された電池要素へのラミネートフィルムの取付け工程を示す図である。
- [0044] まず、正極タブ4aが正極集電部3aに、また、負極タブ4bが負極集電部3bに接続された状態の電池要素2と、ラミネートフィルム5、6を用意する。なお、正極タブ4aおよび負極タブ4bには予め被覆部11が形成されている。
- [0045] 次に、2つの集電部保護部材10のそれぞれを正極タブ4aおよび負極タブ4b側から正極集電部3aおよび負極集電部3bに向けて差し込む(図5)。
- [0046] 各集電部保護部材10は、正極集電部3aおよび負極集電部3bの所定の位置まで差し込まれる。この際、集電部保護部材10を正極集電部3aおよび負極集電部3bに対して接着等することはない。
- [0047] 次に、集電部保護部材10を備えた電池要素2をラミネートフィルム5、6にて挟み込む(図6)。次に、ラミネートフィルム5、6の熱融着部7のうちの3辺を熱融着し、真空引きした後、残る1辺を熱融着することで、電池要素2を封止する。
- [0048] 以上のようにして集電部保護部材10が装着された正極集電部3a近傍の模式的な平面図および側面図を図7a〜図7cに示す。図7aは各図集電部保護部材10のみ断面で示した平面図であり、図7bは図7aのA-A線における側断面図であり、図7cは図7aのB-B線における側断面図である。なお、ラミネートフィルム5、6は省略してい

る。

- [0049] 正極集電部3aの角部3a'は、集電部保護部材10の平面部10a、側面部10bおよび前面部10cにより被覆されており、これにより角部3a'がラミネートフィルム5、6に直接当接してラミネートフィルム5、6の熱融着性樹脂層を損傷しないような構成となっている。また、角部3a'は挿通穴10dおよび挿入穴10eから離れた位置にあり、これにより、集電部保護部材10からの電流パスを長くとることができる。
- [0050] また、電池要素2をラミネートフィルム5、6で封止する際に真空引きすることで、集電部保護部材10は正極集電部3aに対して密着している。これにより、集電部保護部材10と正極集電部3aとの間への電解液の浸入を極力少なくすることができ、よって、角部3a'と後述する破損部5との間での絶縁性を確保することができる。
- [0051] ここで、ラミネートフィルム5が破損した場合における、その破損部から角部3a'までの電流パスについて図8を用いて説明する。なお、図8は、ラミネートフィルム5、6の、角部3a'に対応する部位(破損部5')が破損したとしている。
- [0052] 角部3a'が集電部保護部材10によって被覆されていないとすると、角部3a'がラミネートフィルム5、6に当接し、これにより、ラミネートフィルム5、6の熱融着性樹脂層が損傷し、その部分の熱融着性樹脂層が薄くなってしまい、絶縁性が低下する。すなわち、ラミネートフィルム5、6側の絶縁破壊の起点は破損部5'となる。また、正極集電部3a側の絶縁破壊の起点は角部3a'となる。そうすると、破損部5'から角部3a'までの電流パスは最短経路となる経路aとなり、絶縁性が最も低下することとなる。
- [0053] 一方、本実施形態の場合、図8に示すように、角部3a'是集電部保護部材10の側面部10bおよび前面部10cにより覆われている。よって、そもそも本実施形態の場合、上述したように、角部3a'によってラミネートフィルム5、6の熱融着性樹脂層に破損部5'を生じさせることはない。しかし、仮に破損部5'を生じたとしても、破損部5'から角部3a'までの電流パスは挿通穴10dを介しての経路b、あるいは挿入穴10eを介しての経路cとなる。このように、本実施形態は、経路b、cのいずれもが経路aより長くなり、絶縁破壊を生じにくい状況とすることができる。また、上述したように、集電部保護部材10は柔軟な素材からなるため、真空引きにより正極集電部3aに対して密着している。このため、経路b、cの通路断面は非常に狭小なものとなり、よって、高い絶縁性

を確保することができる。

[0054] 以上のように、本実施形態の集電部保護部材10は、装着の容易性を確保するとともに、角部3a'への電流パスができるだけ長く、かつ電氣的な抵抗が大きくなるように構成されている。

[0055] また、集電部に被せるだけでよい構成の本実施形態の集電部保護部材10は、粘着テープで角部を被覆する構成と異なり、電解液に対する粘着剤の耐性を考慮する必要がなく、また、製作時における貼り付け方の差、すなわち、テープと集電部との間に隙間が多く形成されるような貼り方となることで絶縁特性が低下してしまうといった問題もない。

[0056] なお、本実施形態では側面部10bが形成された立体的な形状のものを例に示したが、これに限定されるものではなく、側面部10bがない袋形状としておくことで装着前は平面的な形状のものであってもよい。

[0057] (第2の実施形態)

第1の実施形態に示した集電部保護部材10は、装着前から立体的な形状となるような側面部10bが形成されており、かつ挿通穴10および挿入穴10eが形成された袋形状が一体的に予め形成されたものを例に示した。本実施形態の集電部保護部材10は、図9に示すように、2枚のフィルム112aおよびフィルム112bを貼り合わせることで形成されている。

[0058] 本実施形態の集電部保護部材110は、挿通穴110dおよび挿入穴110eが形成されるように、2枚のフィルム112を側面部110bおよび前面部110cの一部のみを溶着(図中ハッチングにて示す溶着部111)している。集電部保護部材110は、装着前においては平面的な形状である。

[0059] 各部寸法は、第1の実施形態の集電部保護部材10と同じ目的を達成可能なように第1の実施形態の集電部保護部材10と同じようにして決定される。溶着部111の溶着しろは、電流パスをできるだけ長くとれるように幅広にするのが好ましい。

[0060] (第3の実施形態)

第2の実施形態に示した集電部保護部材110は2枚のフィルム112を貼り合わせたものを例に示した。これに対して本実施形態の集電部保護部材210は、図10に示す

ように、インフレーションフィルム212からなる点が第2の実施形態と異なる。

[0061] 本実施形態の集電部保護部材210は、インフレーションフィルム212を、挿通穴210dおよび挿入穴210eが形成されるように折曲部213a、213bの2箇所では折り曲げ、前面部210cの一部のみを溶着(図中ハッチングにて示す溶着部211)している。

[0062] 各部寸法は、第1の実施形態の集電部保護部材10と同じ目的を達成可能なように第1の実施形態の集電部保護部材10と同じようにして決定される。溶着部211の溶着しろは、電流パスをできるだけ長くとれるように幅広にするのが好ましい。

[0063] なお、各実施形態において示した数値、材料等は一例であり、本発明はこれらにより制限されるものではない。

[0064] 以上、本発明の代表的な実施形態について説明したが、以下に、フィルム外装電池の各部の構成について補足する。

[0065] (リード端子)

リード端子は、その材質として、Al、Cu、Ni、Ti、Fe、燐青銅、真鍮、ステンレスなどを用いることができ、必要に応じて焼き鈍し処理を施してもよい。リード端子の厚さは、0.08〜1.0mmが好ましい。

[0066] また、リード端子の少なくとも外装材と密着される部分に、外装材との密着性を向上させるための表面処理を施すことも好ましい。この種の表面処理としては、例えば、化学的エッチング処理などによる粗面化処理、部分アミノ化フェノール系重合体と燐酸化合物とチタン化合物とからなる皮膜や燐酸亜鉛系皮膜などによる耐食性皮膜下地処理、チタニウム系カップリング剤やアルミネート系カップリング剤などによる表面処理などが挙げられる。

[0067] リード端子には、金属接着性樹脂を含む樹脂膜を予め融着しておくことが好ましい。金属接着性樹脂としては、金属平板であるリード端子の表面に接着するものが用いられ、例えば、酸変性ポリプロピレン、酸変性ポリエチレン、酸変性ポリ(エチレン-プロピレン)コポリマー、アイオノマーなどが使用可能である。

[0068] (外装材)

外装材としては、電解液が漏洩しないように電池要素を覆うことが可能であって柔軟性を有するものであれば特に限定されるものではないが、金属層と熱融着性樹脂

層とを積層したラミネートフィルムが特に好ましく用いられる。この種のラミネートフィルムとしては、例えば、厚さ $10\mu\text{m}$ ～ $100\mu\text{m}$ の金属箔に厚さ $3\mu\text{m}$ ～ $200\mu\text{m}$ の熱融着性樹脂を貼りつけたものが使用できる。金属箔の材質としては、Al、Ti、Ti系合金、Fe、ステンレス、Mg系合金などが使用できる。熱融着性樹脂としては、ポリプロピレン、ポリエチレン、これらの酸変成物、ポリフェニレンサルファイド、ポリエチレンテレフタレートなどのポリエステル等、ポリアミド、エチレン-酢酸ビニル共重合体などが使用できる。

[0069] (電池要素)

正極板は、放電時に正イオンを吸収するもの又は負イオンを放出するものであれば特に限定されず、(i) LiMnO_2 、 LiMn_2O_4 、 LiCoO_2 、 LiNiO_2 等の金属酸化物、(ii) ポリアセチレン、ポリアニリン等の導電性高分子、(iii) 一般式 $(\text{R-Sm})_n$ (Rは脂肪族または芳香族、Sは硫黄であり、m、nは、 $m \geq 1$ 、 $n \geq 1$ の整数である) で示されるジスルフィド化合物(ジチオグリコール、2、5-ジメルカプト-1、3、4-チアジアゾール、S-トリアジン-2、4、6-トリチオール等)等の二次電池の正極材料として従来公知のものが使用できる。また、正極板に正極活物質を適当な結着剤や機能性材料と混合して形成することもできる。これらの結着剤としては、ポリフッ化ビニリデン等のハロゲン含有高分子等が、機能性材料としては、電子伝導性を確保するためのアセチレンブラック、ポリピロール、ポリアニリン等の導電性高分子、イオン伝導性を確保するための高分子電解質、それらの複合体等が挙げられる。

[0070] 負極板は、カチオンを吸蔵・放出可能な材料であれば特に限定されず、天然黒鉛、石炭・石油ピッチ等を高温で熱処理して得られる黒鉛化炭素等の結晶質カーボン、石炭、石油ピッチコークス、アセチレンピッチコークス等を熱処理して得られる非晶質カーボン、金属リチウムや AlLi 等のリチウム合金など、二次電池の負極活物質として従来公知のものが使用できる。

[0071] 電池要素に含浸される電解液としては、例えば、エチレンカーボネート、プロピレンカーボネート、ジメチルカーボネート、ジエチルカーボネート、メチルエチルカーボネート、γ-ブチロラクトン、N、N'-ジメチルホルムアミド、ジメチルスルホキシド、N-メチルピロリドン、m-クレゾール等の、二次電池の電解液として利用可能な極性の高

い塩基性溶媒に、LiやK、Na等のアルカリ金属のカチオンと ClO_4^- 、 BF_4^- 、 PF_6^- 、 CF_3SO_3^- 、 $(\text{CF}_3\text{SO}_2)_2\text{N}^-$ 、 $(\text{CF}_3\text{SO}_2)_2\text{N}^-$ 、 $(\text{CF}_3\text{SO}_2)_3\text{C}^-$ 、 $(\text{CF}_3\text{SO}_2)_3\text{C}^-$ 等のハロゲンを含む化合物のアニオンからなる塩を溶解したものが挙げられる。また、これらの塩基性溶媒からなる溶剤や電解質塩を単独、あるいは複数組み合わせることもできる。また、電解液を含むポリマーゲルとしたゲル状電解質としてもよい。また、スルホラン、ジオキサン、ジオキソラン、1, 3-プロパンスルトン、テトラヒドロフラン、ビニレンカーボネートなどを微量添加してもよい。

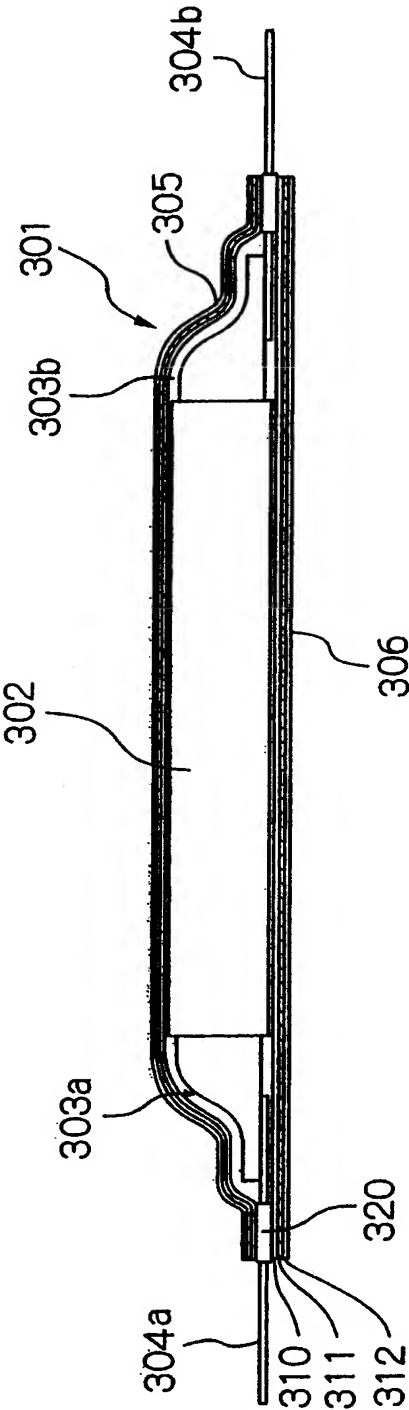
[0072] 以上はリチウムイオン二次電池としての材料系であるが、本発明は鉛電池、ニッケルカドミウム電池、ニッケル水素電池にも応用しうるものである。さらに、本発明は、電気二重層キャパシタなどのキャパシタや電解コンデンサなどに例示されるキャパシタ要素のような電気デバイス要素を外装フィルムで封止した電気デバイスにも適用可能である。

請求の範囲

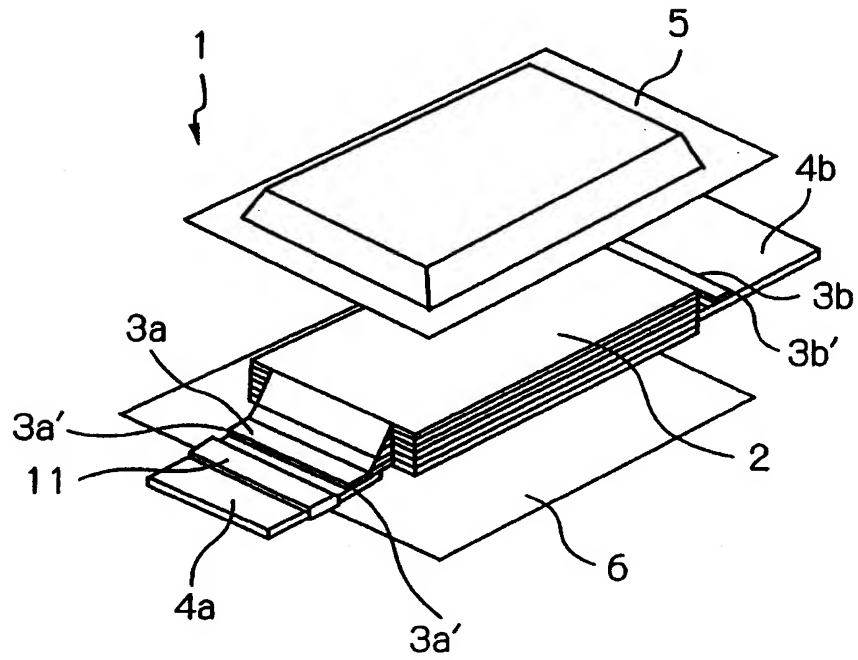
- [1] 複数の正極板と複数の負極板とを対向させて積層させた積層領域から延出した前記各正極板および前記各負極板をそれぞれ一括して接合することで形成された集電部を有する電気デバイス要素と、少なくとも熱融着性樹脂層と金属層とが積層され、前記熱融着性樹脂層を内側にして電池要素を包囲し、周縁の接合部が熱融着されることで前記電池要素および電解液を封止する外装体フィルムとを有するフィルム外装電気デバイスにおいて、
- 前記集電部の少なくとも角部を密着して覆う袋状部材を有することを特徴とするフィルム外装電気デバイス。
- [2] 前記集電部に接続され、前記外装体フィルムから延出しているタブを有し、前記袋状部材は、前記タブを挿通させる開口部が形成されている請求項1に記載のフィルム外装電気デバイス。
- [3] 前記袋状部材は樹脂性のフィルムからなる請求項1に記載のフィルム外装電気デバイス。
- [4] 前記袋状部材は2枚のフィルムを貼り合わせて形成されている請求項2に記載のフィルム外装電気デバイス。
- [5] 前記袋状部材はインフレーションフィルムからなる請求項2に記載のフィルム外装電気デバイス。
- [6] 複数の正極板と複数の負極板とを対向させて積層させた積層領域から延出した前記各正極板および前記各負極板をそれぞれ一括して接合することで形成された集電部を有する電気デバイス要素と、少なくとも熱融着性樹脂層と金属層とが積層され、前記熱融着性樹脂層を内側にして電池要素を包囲し、周縁の接合部が熱融着されることで前記電池要素および電解液を封止する外装体フィルムとを有するフィルム外装電気デバイス用の集電部被覆部材であって、
- 前記集電部の少なくとも角部を密着して覆う袋形状であることを特徴とする集電部被覆部材。
- [7] 前記集電部に接続され、前記外装体フィルムから延出しているタブを挿通させる開口部が形成されている請求項6に記載の集電部被覆部材。

- [8] 樹脂性のフィルムからなる請求項6に記載の集電部被覆部材。
- [9] 2枚のフィルムを貼り合わせて形成されている請求項8に記載の集電部被覆部材。
- [10] インフレーションフィルムからなる請求項8に記載の集電部被覆部材。

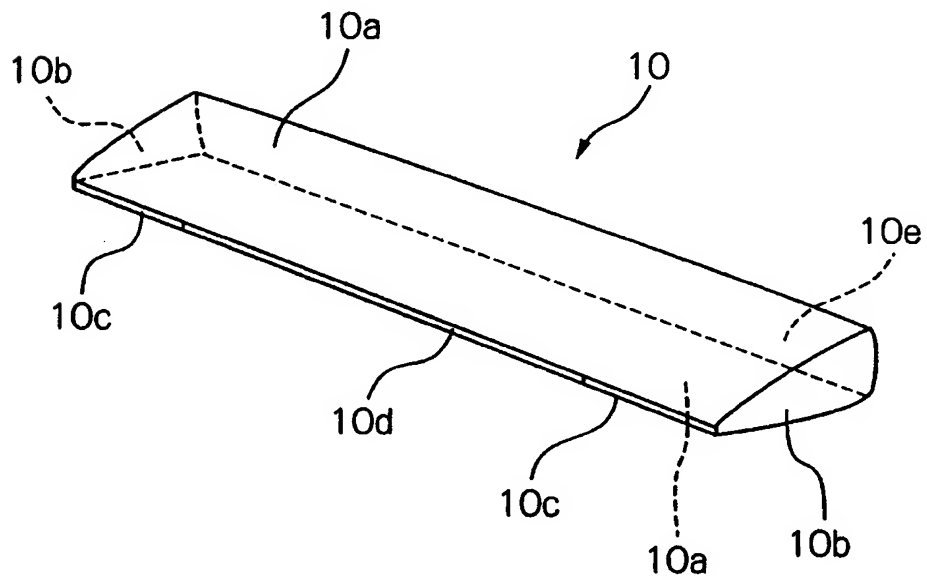
[図1]



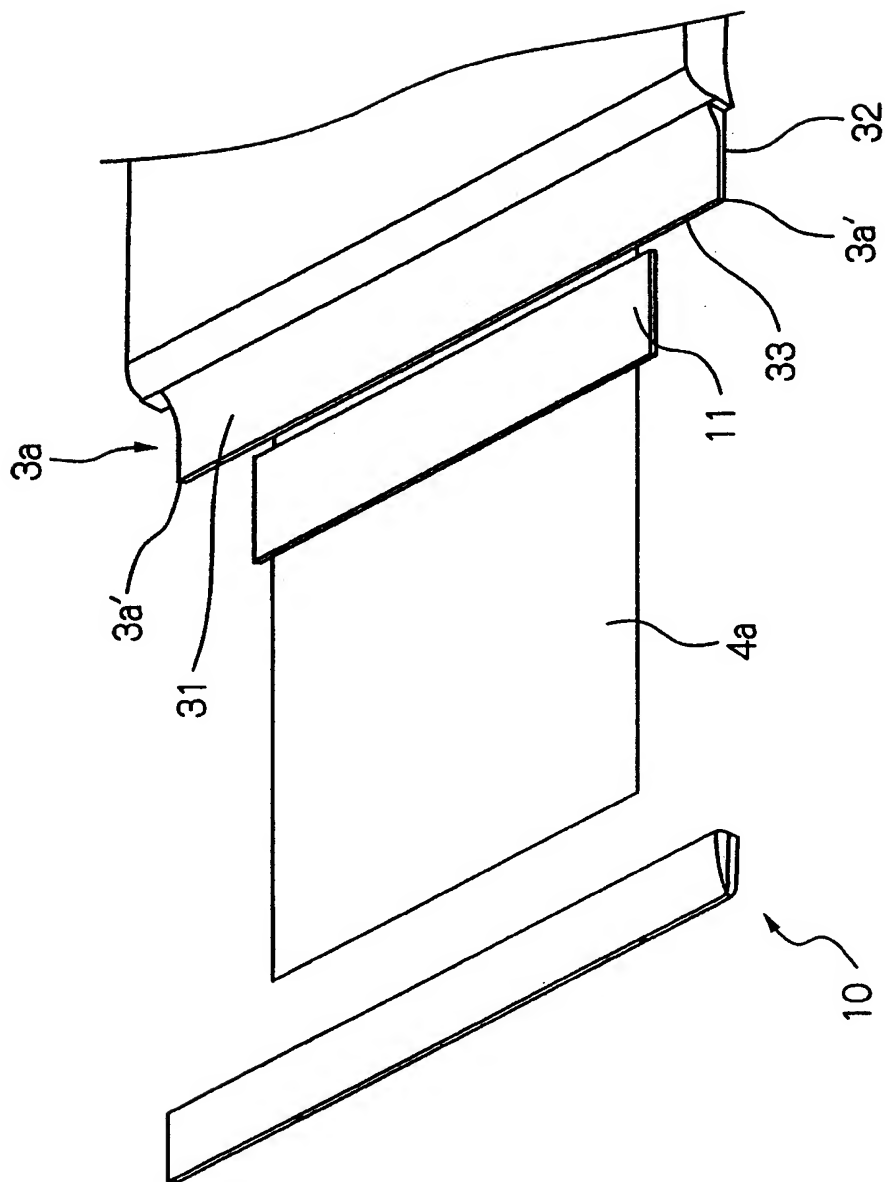
[図2]



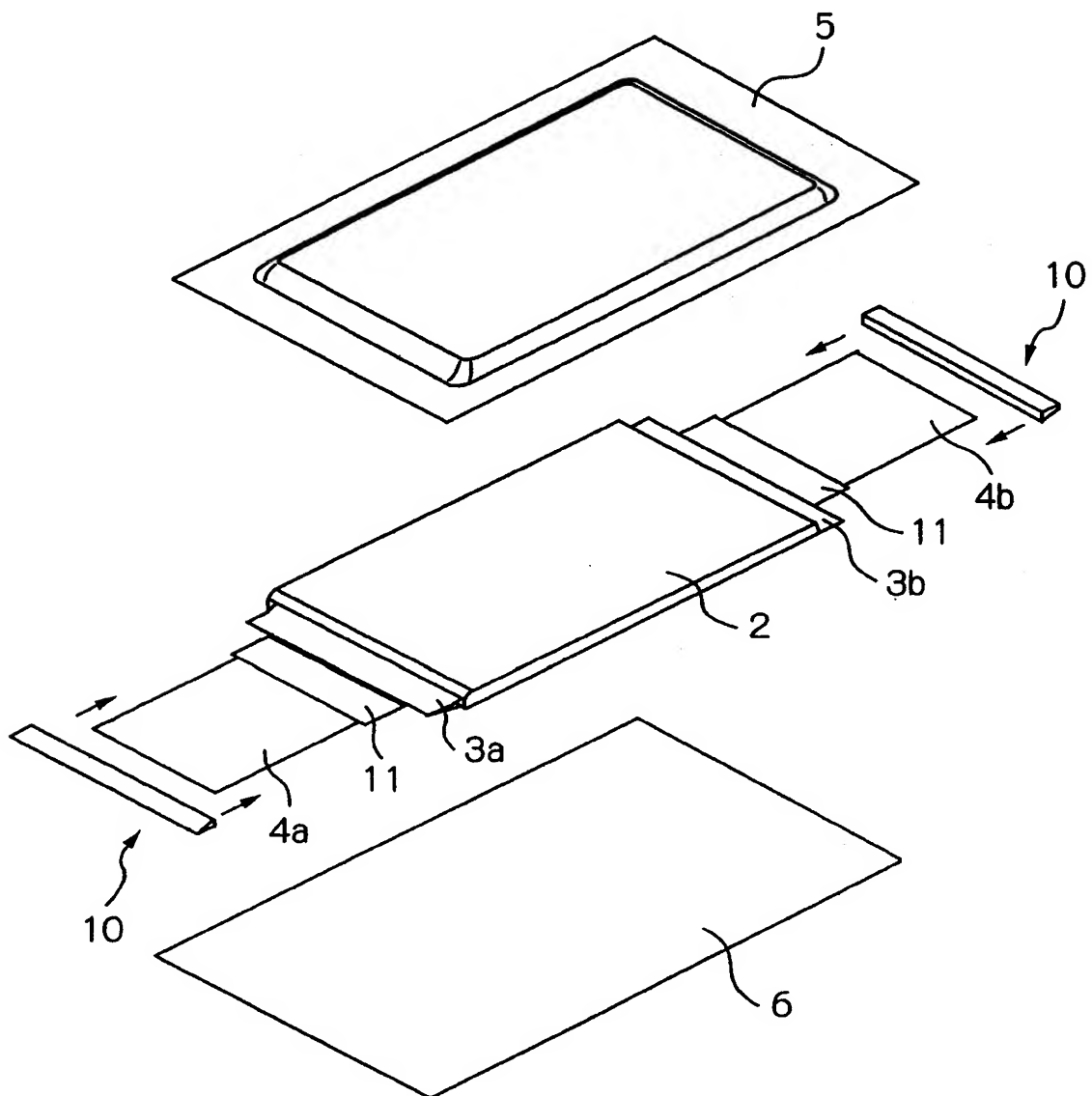
[図3]



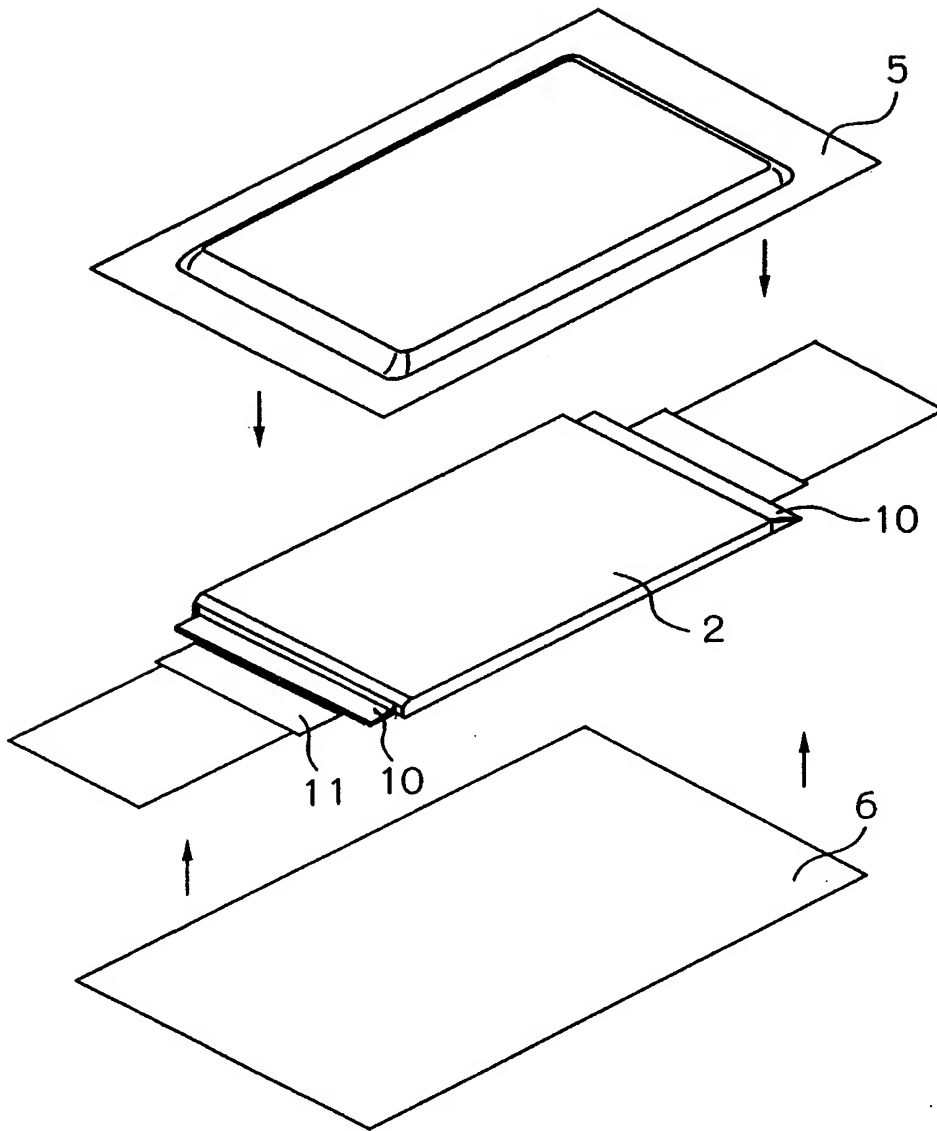
[図4]



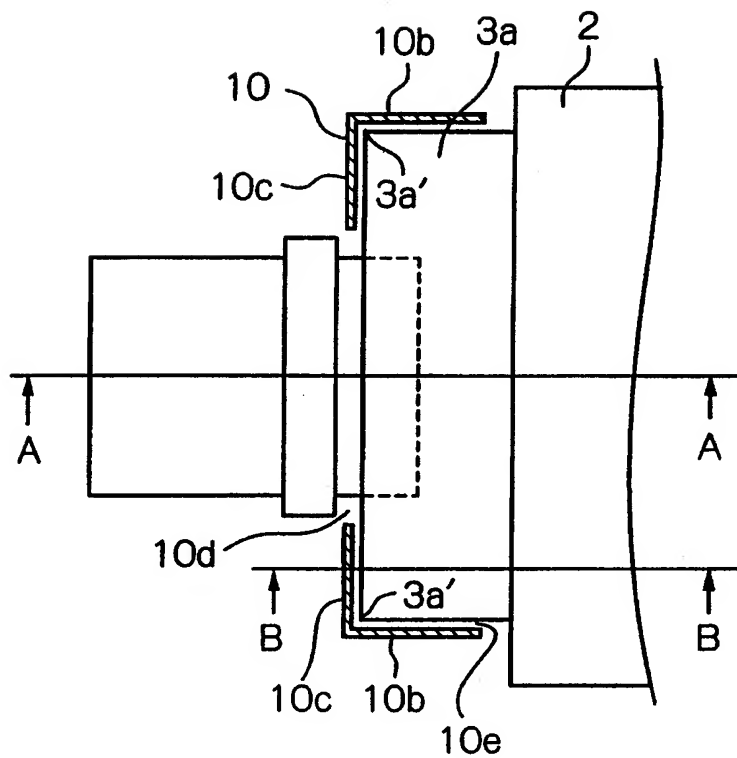
[図5]



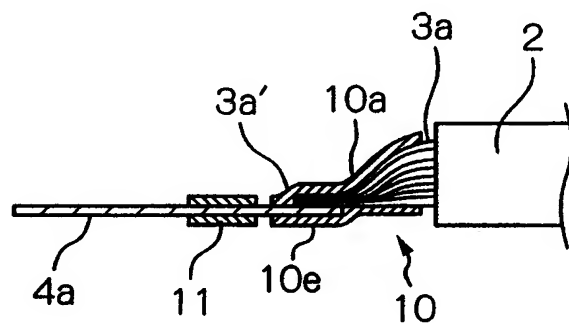
[図6]



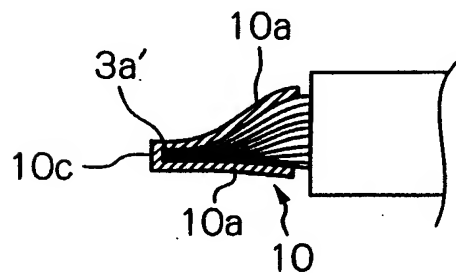
[図7a]



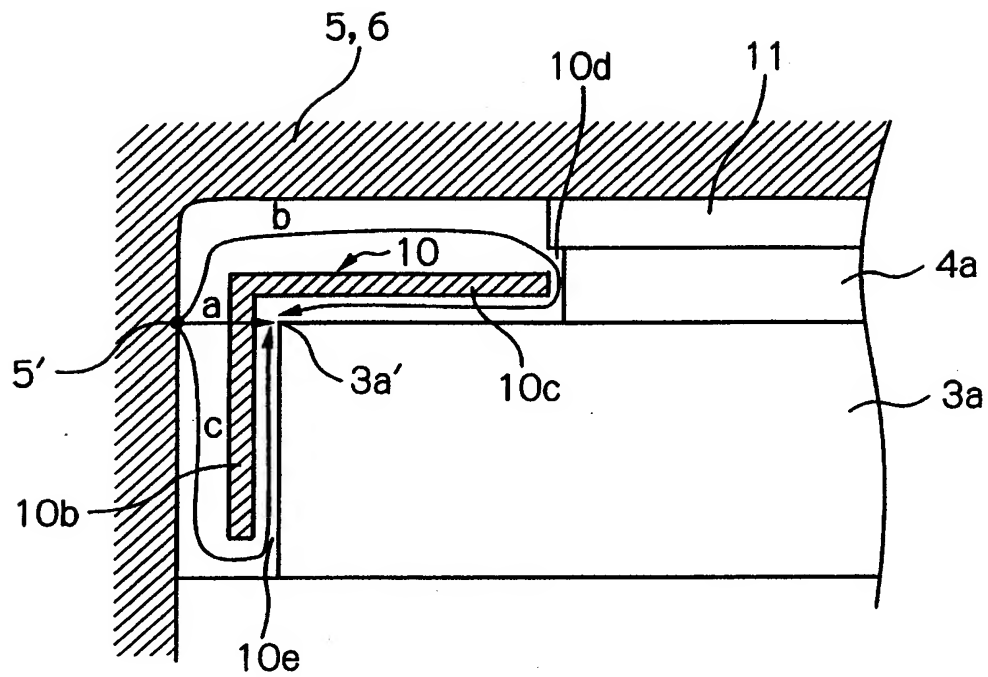
[図7b]



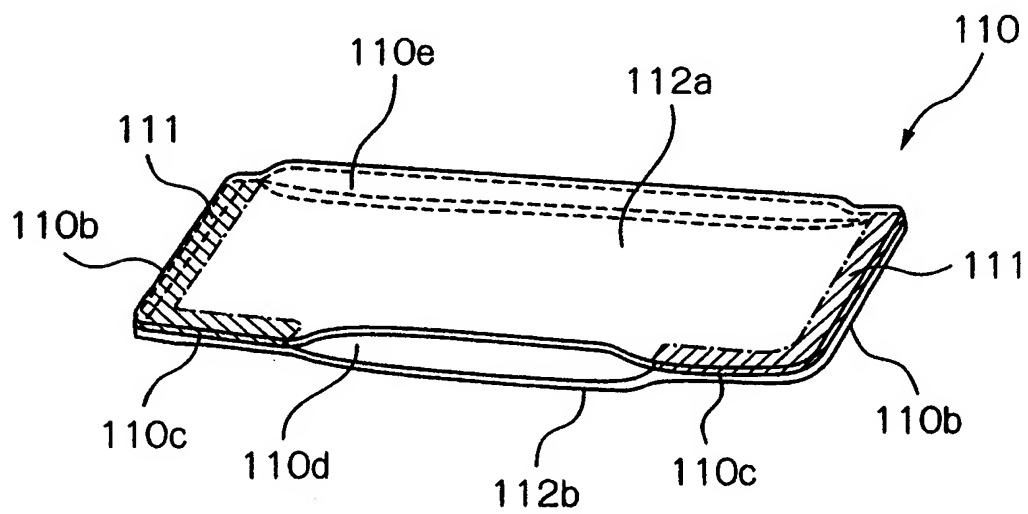
[図7c]



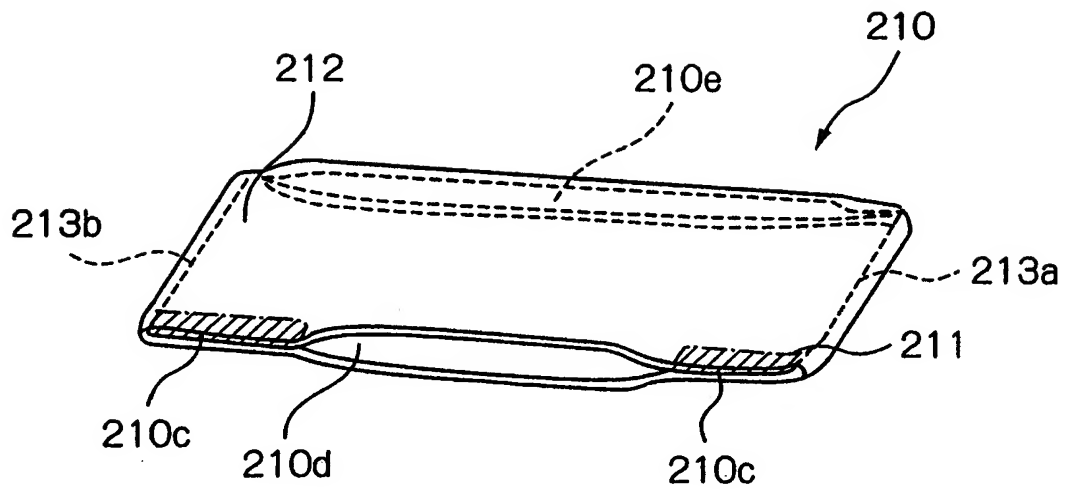
[図8]



[図9]



[図 10]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2005/004080

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl.⁷ H01M2/02

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl.⁷ H01M2/00-2/08, 2/20-2/34, 10/36-10/40

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2005
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2005	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2005

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2003-142067 A (Mitsubishi Cable Industries, Ltd.), 16 May, 2003 (16.05.03), (Family: none)	1-10
A	WO 2000/059063 A1 (Matsushita Electric Industrial Co., Ltd.), 05 October, 2000 (05.10.00), & EP 1202371 A1	1-10



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T"

later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X"

document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y"

document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&"

document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

06 June, 2005 (06.06.05)

Date of mailing of the international search report

21 June, 2005 (21.06.05)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl.⁷ H01M2/02

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl.⁷ H01M2/00-2/08, 2/20-2/34, 10/36-10/40

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1922-1996年
日本国公開実用新案公報	1971-2005年
日本国実用新案登録公報	1996-2005年
日本国登録実用新案公報	1994-2005年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
A	JP 2003-142067 A (三菱電線工業株式会社) 2003. 05. 16 (ファミリーなし)	1-10
A	WO 2000/059063 A1 (松下電器産業株式会社) 2000. 10. 05 & EP 1202371 A1	1-10

C欄の続きにも文献が列挙されている。

パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)
「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

06. 06. 2005

国際調査報告の発送日

21. 6. 2005

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/J P)

郵便番号 100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

高木 正博

電話番号 03-3581-1101 内線 3477

4 X

9541